

wenig bekannt, desgl. ihr Vorkommen. Herr Prof. Thienemann hatte die Freundlichkeit, mir eine jugoslawische Arbeit aus dem Jahre 1913 (Jugoslavenska Akademija Znanosti I Um Jetnosti) zukommen zu lassen. In ihr beschreibt Ivan Kompotic eine »*Phylognatopus*«-Art n. sp. Doch ist dies keine *Phylognatopus*-Form, sondern eine typische *Viguiarella*. II. Antenne dreigliederig, Sinnesborsten bis über das 8. Antennensegment; neu sind halbkreisförmige Cuticularerhebungen am 3. und 4. Abdominalsegment. Sonst sind überhaupt keine Merkmale angegeben, und die wenigen Zeichnungen schlecht. Ohne die wirklich guten Arbeiten von Chappuis wäre die Bestimmung der Redener Form nicht möglich gewesen, und man muß sie wegen ihrer Tiefgründigkeit für sämtliche *Viguiarella*-Studien zum Ausgangspunkt machen.

Ich schlage als neue Bezeichnung der Redener Gruben-Form »*fodinata*« vor, und obwohl ich gegen jede Patenschaft in der Systematik bin, möchte ich hier — zumal übrigens die Copepoden doch keiner Ausnahme sich zu rühmen wissen — mir nicht versagen, eine Ausnahme zu machen: Herr Dr. Lenz, der Sekretär der Internat. Vereinig. f. theor. u. a. Limmologie hat als Gast bei Besichtigung einiger Gruben in Reden die Fänge gemacht und Herr Dr. Chappuis die Bestimmung durch seine Arbeit ermöglicht, so daß ich die 3. Art der Gattung *Viguiarella* = »*Viguiarella fodinata* Lenz Chappuis« nenne.

Literatur.

- 1) Brehm, Harpacticiden Mitteleuropas. Archiv f. Hydrobiologie Bd. VIII.
- 2) Chappuis, Unterird. Gew. Basels Archiv 1922.
- 3) — Excretionsorgan von *Phyll. Viguiarella*, Zoolog. Anz. Bd. XLIV, 1914.
- 4) — *Viguiarella coeca*. Red. Suisse de Zool. Genf 1916.
- 5) — Metamorphose d. Harpactic. Zoolog. Anz. Bd. XLVIII.
- 6) van Douve, »Kenntnis d. Harpactic.« Zoolog. Anz. Bd. XLVIII.
- 7) — Brauer.
- 8) S. Minkiewicz, Przezynek do fauny Harpact. jezior Wigierkich. Prace Stacji Hydrob. Warschau 1922.
- 9) Ivan Krmpotic, Prilog mikrofauni Zagr. N. Zagrebu 1913.

6. Zum Bau und zur Genese des coxotrochanteralen Teiles des Ateloceratenbeines.

Von E. Becker.

(Aus dem Zoologischen Museum der Universität Moskau.)

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 6. März 1923.

Der Bau und die Genese der Basalteile des Ateloceratenbeines steht in engstem Zusammenhange mit den Pleuren und ihren Bildungen — den Pleuriten: Coxa und Trochanter lassen sich für Abkömmlinge

der Pleuren deuten, wie es die nähere Betrachtung der niederen Ateloceraten — der Chilopoden, insbesondere der Epimorphen lehrt. Bekanntlich besteht die Pleure der *Chilopoda epimorpha* aus Pleurenmembran und Scleriten. Die einen unterbrochenen Rahmen um die Beinbasis bildenden Schilder (Fig. 1 und 2) *pre*, *epc* und *mtc* bilden die Pericoxa Verhoeff; *pre* und *mtc* ohne *epc* — die Hypocoxa Verhoeff. Verhoeff hält Hypocoxa für einen Coxateil, was aber durchaus unbegründet ist: die Hypocoxa bietet echte Pleurenteile dar, die jedenfalls schärfer von der Coxa (= Eucoxa Verhoeff), wie von der übrigen Pleure (= Eupleurium Verhoeff) abgesondert sind, und bei *Scolopendra* eine Unterlage von Hautmuskelschicht, aus dorsoventralen sich dem Hypoderm eng anschließenden Muskelfasern bestehend, haben; diese letztere aber fällt der Pleure von *Scolopendra* überhaupt anheim. Eine gewisse Neigung in den Beinkomplex einzutreten ist freilich der Procoxa *pre* und Epicoxa *epc* (= Katopleure Verhoeff) nicht abzusprechen: an der Procoxa offenbart sich diese Neigung bei *Scolopendra*, indem die dorsoventrale Hautmuskelschicht ganz in der Mitte der Procoxa eine Unterbrechung erfährt, während die Epicoxa ihrerseits durch eine tiefe Einfaltung von dem oberen Pleurenteile abgegrenzt wird. Die Hypocoxa ist auch insofern als kein Coxateil zu deuten, als ihre Teilnahme an der Gliedmaßenbewegung eine passive ist, was das nähere Studium der Körpermuskulatur bei *Scolopendra* beweist. Aus dem äußeren und inneren Bau der Hypocoxateile bei *Scolopendra* ist es keinesfalls zu ersehen, daß die Hypocoxa vormals ein Beinglied war, und daß die Coxa sensu stricto eine »Ausgestaltung« der Hypocoxa ist¹: die Gestaltung der Coxa bei *Scolopendra* spricht dafür, daß die Coxa ganz unabhängig von der Hypocoxa aus dem Pleurenkomplex in den Gliedmaßenkomplex eingetreten ist. Die Procoxa und Epicoxa sind diejenigen nächsten Teile der Pleure, die sich anschicken in den Beinkomplex einzutreten. Das Studium der Scleriten sowohl der Hypocoxa wie auch des Eupleurium Verhoeff zeugt von ihrer Neigung 1) miteinander zusammenzufießen bis auf den Verlust jeglicher Zwischengrenze; 2) zu degenerieren bis zum völligen Schwinden. Ursprünglich bestanden wohl die Pleuren aus Scleriten, die Zwischenmembranen waren wohl nur äußerst schwach entwickelt; dieser Schluß wie auch die beiden vorhergehenden sind aus dem Vergleich von Pleuren verschiedener Segmente eines und desselben Individuums, sowie von Pleuren eines

¹ Verhoeff, Vergleichend-morphologische Studie über die coxopleuralen Körperteile der Chilopoden. Nova Acta Acad. Bd. LXXXVI. Nr. 2. 1906. S. 483—484.

und desselben Segmentes jüngerer und älterer Individuen zu ziehen².

Die beiden basalen Glieder der Beine von *Scolopendra cingulata* Latr. (Fig. 1, 2, 3 und 4) sind sehr schwach entwickelt. Die zwischen ihnen befindliche Articulationsmembran ist durch die vordere Gelenkstelle in die obere und untere Gelenkmembran geteilt; diese Teilung ist durch die schwache Entwicklung der Membran hinten, der vorderen Gelenkstelle gegenüber, ergänzt. Das vordere Gelenk ist ein Scharniergelenk, welches dank der Entwicklung der oberen (Fig. 1, 2 *pls*) und unteren (Fig. 3, 4 *pli*) Gelenkmembran ein sehr freies Ausschwingen des Telopoditen in der Richtung von oben nach unten und zugleich von vorn nach hinten, d. h. also schräg in der Sagittalebene des Beines, zuläßt. Ein Ausschwingen des Beines in seiner Frontalebene, also rechtwinkelig zur vorigen Bewegung, geschieht im basalen Coxagelenk, ist jedoch viel beschränkter. Dieses letztere Ausschwingen geschieht um eine Achse, die durch das Gelenksclerit *pc* (Fig. 1, 2) der Coxa und das Ende des Endoskelettfortsatzes »conus lateralis« *cl* (Fig. 3, 4) hindurchgeht.

Die Coxa von *Sc. cingulata* besteht aus 7 Scleriten, die sich zu einem nicht geschlossenen Ring aneinanderreihen; der Ring ist nämlich hinten unterbrochen. Der obere Halbring umrandet basal die obere Membran *pls* des Coxotrochanteralgelenks. Oberhalb der Mitte der Membran liegt das Gelenksclerit *pc* (Pars condyloidea mihi = Coxopleure Verhoeff), das in Gelenkverbindung mit der Epicoxa steht. An das Gelenksclerit reiht sich hinten das Grenzsclerit *psp* (Pars superoposterior) an, das die obere Gelenkmembran von dem membranösen Teil der Pleure hinter der Beinbasis abgrenzt. Die hinter dem Grenzscleriten gelegene zweigeteilte Falte *plc* (Fig. 2) ist ein degeneriertes Sclerit, was auf Grund des am 2. Rumpfsegment vorhandenen entsprechenden Scleriten zu schließen ist; die Degeneration dieses Doppelscleriten, welcher vormals zum Zusammenschluß des Coxaringes beitrug, förderte eine freiere Bewegung des Beines im basalen Coxagelenk. Was das Grenzsclerit selber betrifft, so schließt es sich nicht dem hinteren Scleriten *cp* des unteren Coxahalbringes an, sondern nähert sich dem oberen zugespitzten Ende des hinteren Trochanterscleriten *tr*₆. Der untere Halbring der Coxa entspricht etwa einer Viertelkugelfläche; er besteht aus 4 Scleriten (Fig. 3, 4): dem vorderen *ca*, dem mittleren *cm*, dem unteren hinteren *epi* und dem hinteren *cp*; *cm* und *ca* entsprechen der Eucoxa inferior Verhoeff (hintere und vordere Eucoxa inferior), *cp* seiner Eucoxa

² Näheres im russischen Text meiner nächstens im Русский Зоологический Журнал (Revue zoologique russe) erscheinenden Abhandlung.

posterior. Der übrige Teil *psa* (Fig. 1) der Coxa, der die vordere Hälfte des oberen Halbringes ausmacht, bildet ihren Hauptteil; die mechanische Bedeutung dieses Teiles ist aus seiner derberen Beschaffenheit, sowie auch aus den rippenartigen Verdickungen *cc*, *rcc* und *m* — einem Stützapparat für das Coxotrochanteralgelenk ersichtlich; die drei Verdickungen *cc*, *rcc* und *m* sind sämtlich als verdickte Falten des Chitins und ihre Derivate aufzufassen; nur die Costa

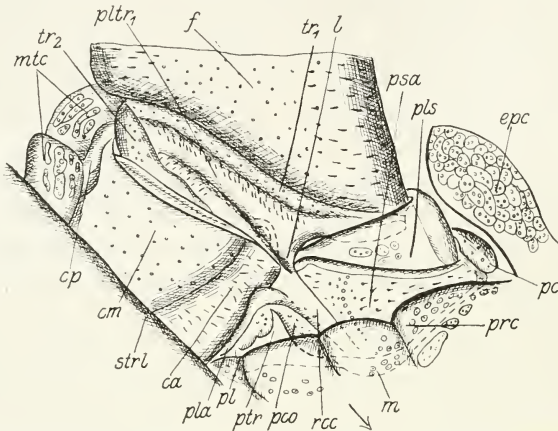


Fig. 1. *Scolopendra eingulata* Latr. Basis eines rechtseitigen Beines, teilweise mit Pericoxa, von vorn.

Abgekürzte Bezeichnungen.

b, gemeinsamer Anfangsteil beider Zweige des Stützapparates des Coxotrochanteralgelenks; *ca*, vorderes Sclerit des unteren Coxahalbringens; *cap*, Gelenkkopf von Conus lateralis; *cc*, Costa coxalis (der untere Zweig des Stützapparates); *cl*, Conus lateralis; *em*, mittleres Sclerit des unteren Coxahalbringens; *cp*, hinteres Sclerit desselben; *epi*, unteres hinteres Sclerit desselben; *cpr*, Oberteil der Costa coxalis; *epe*, Epicoxa; *f*, Femur; *l*, vorderer Fortsatz des großen Trochanter-scleriten *tr*₁, an der Herstellung des Scharniergelenks beteiligt; *m*, Verdickung des Vorderrandes der Coxa; *pc*, oberes Gelenksclerit der Coxa; *pco*, komplementäres Sclerit des Vorderteils der Coxa; *pl*, Falte am unteren Ende der Procoxa; *pla*, Coxafalte, dem unteren Coxahalbringe vorgelagert; *plc*, postcoxale Falte; *pls*, obere coxotrochanterale Gelenkmembran; *pltr*₁, untere Längsfalte des *tr*₁; *po*, zahnförmiger Fortsatz des coxalen Stützapparates, seitens der Coxa an der Herstellung des coxotrochanteralen Scharniergelenks beteiligt; *pre*, Procoxa; *prl*, lappenförmiger Fortsatz der Costa coxalis; *psa*, Vorderteil des oberen Coxahalbringens; *psp*, Grenz-sclerit (Pars supero-posterior coxae); *ptr*, Pars triangularis coxae; *rcc*, oberer Zweig des coxalen Stützapparates; *sut*₂, Naht zwischen der proximalen und distalen Scleritreihe des Trochanter; *tr*₁, Hauptsclerit des Trochanter; *tr*₂, dreieckiges Trochanter-sclerit; *tr*₃, Vordersclerit der proximalen Trochanter-scleritreihe; *tr*₄, Mittelsclerit der proximalen Trochanter-scleritreihe; *tr*₅, halbkreisförmiges Sclerit der proximalen Trochanter-scleritreihe; *tr*₆, stäbchenförmiges Sclerit der proximalen Trochanter-scleritreihe; *tu*, Verdickung am Rande des Trochanter; *v*, Leiste der Innenfläche des Trochanter; *z*, Apophyse (chitinisierter Endteil des Depressor trochanteris).

coxalis *cc* Verhoeff hat sich bei *Sc. cingulata* in ihrem ursprünglichen Zustand, das heißt unverwachsen, erhalten (Fig. 4). Die am

Fig. 2.

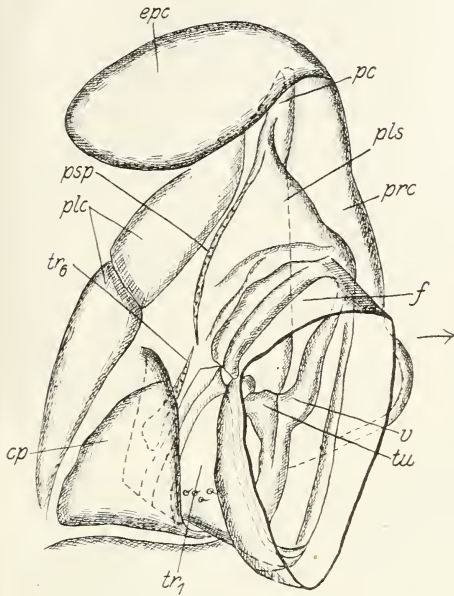


Fig. 3.

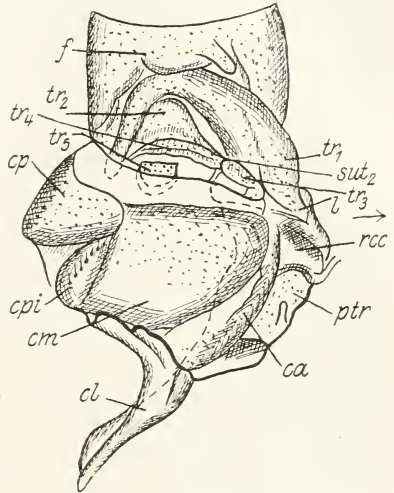


Fig. 4.

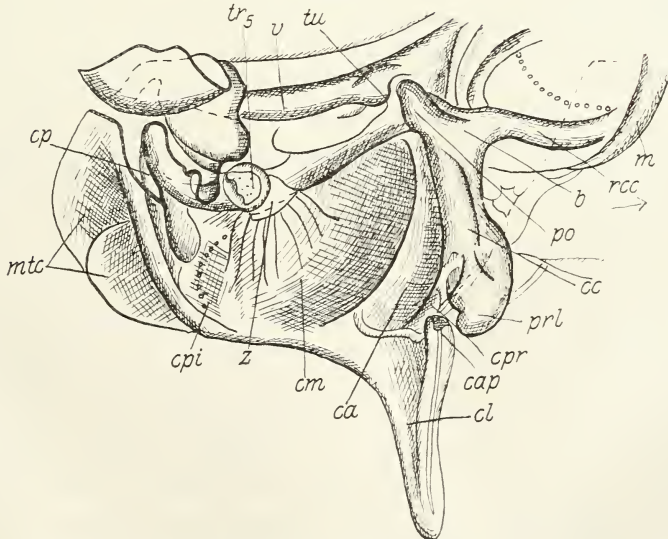


Fig. 2. Dasselbe. Basis eines Beines der rechten Körperhälfte, teilweise mit Pericoxa, von hinten.

Fig. 3. Dasselbe. Basis eines Beines der rechten Körperhälfte von unten.

Fig. 4. Dasselbe. Unterer Halbring einer Coxa der linken Körperhälfte und Conus lateralis von innen.

Distalrande der Coxa sich vereinigenden *cc* und *vcc* bilden gemeinschaftlich einen Fortsatz *po*, der sich an der Herstellung des coxa-trochanteralen Scharniergelenks beteiligt; die Costa coxalis, soweit sie an der Bildung des Fortsatzes teil nimmt, ist verwachsen. Die Faltenbildung des vorderen Teiles des oberen Halbringes, insbesondere die Costa coxalis, hat offenkundig ihren Einfluß auf die Absonderung der Coxa von der Pleure ausgeübt; dank der Costa coxalis hat sich vorzüglich der Vorderteil des unteren Halbringes aufgerichtet, anderseits ist eine analoge Aufrichtung der hinteren Peripherie des Halbringes durch die tiefe Einfaltung zwischen dem letzteren und der Metacoxa erzielt worden; dadurch ist der untere Halbring zu dem am meisten hervorgebauchten Teile der Coxa geworden. Viel schwächer hat sich der Vorderteil des oberen Halbringes aufgerichtet; diese Aufrichtung ist am bedeutendsten unten im Gebiet der Verdickungen *cc* und *vcc*; der Böschungswinkel zur Pleurenoberfläche wird je höher die Coxa hinauf um so schwächer; schließlich liegt das Gelenksclerit *pc* und das Grenzsclerit *psp* im Niveau der Pleure.

Der Trochanter von *Sc. cingulata* ist vielfach der Coxa ähnlich: erstens da er auch keinen vollständigen Ring herstellt, — die Unterbrechung erstreckt sich auf ein Viertel der Kreislinie, befindet sich oben hinten, wobei der Trochanter durch die Basis des Femur *f* ergänzt wird; zweitens ist der Trochanter auch schwach entwickelt, und schließlich besteht auch er aus gesonderten Scleriten und annähernd in derselben Anzahl, nämlich aus 6 Scleriten. Unter den letzteren zeichnet sich das eine, *tr*₁, durch seine verhältnismäßig bedeutende Größe aus. Es bildet den einzigen Teil der oberen Hälfte der Vorderfläche des Trochanters einschließlich bis zum Scharniergelenk, wo es am breitesten ist; weiterhin unten bildet es den distalen Rand des Trochanter bis zu seiner hinteren Gelenkverbindung mit dem Femur. Längs dieses unteren Halbkreises wird das Hauptsclerit (bis zur Zeit der einzig bekannte Teil des Trochanter von *Scolopendra*) von kleineren Scleriten begleitet, von denen das zweitgrößte, *tr*₂, auf der Unterfläche des Beines in einem entsprechenden Ausschnitt des Hauptscleriten sitzt und mit dem letzteren die distale Reihe der Trochantersclerite darstellt. Die proximale Reihe der Trochantersclerite *tr*₃, *tr*₄, *tr*₅ und *tr*₆ (Fig. 2, 3) besteht aus kleineren Teilen, von denen *tr*₃, *tr*₄ und *tr*₆ an die Sclerite der distalen Reihe grenzen, indem *tr*₃ unmittelbar unter dem Coxotrochanteralgelenk zu liegen kommt, *tr*₄ sich dem *tr*₂ anreicht und *tr*₆ sich freier mit dem hinteren Endteil der distalen Reihe verbindet. Eine Sonderstellung nimmt das halbkreisförmige Sclerit *tr*₅ der proximalen Reihe ein, indem es sich lockerer mit den übrigen Trochanterscleriten verbindet; dessen

ungeachtet spielt gerade dieses Sclerit tr_5 eine hervorragende Rolle, da sich an das letztere der große Senker des Telopoditen (Musculus depressor trochanteris) anheftet. Die Sclerite tr_4 , tr_5 und tr_6 liegen teilweise schon im Bereiche der unteren coxotrochanteralen Gelenkmembran. Nehmen wir nun die oben erwähnten Eigentümlichkeiten in der Gestaltung der Coxa und des Trochanter alle insgesamt oder jede für sich, so sind sie uns ein Beweis für die pleurale Abkunft der beiden Beinglieder: die Pleure besteht aus gesonderten oder gruppenweise vereinigten Scleriten; Coxa und Trochanter sind die der Pleure nächsten Beinglieder; bei *Scolopendra* nehmen sie den übrigen Beingliedern gegenüber insofern eine Sonderstellung ein, als sie keine typischen Beinglieder sind, da sie nicht ringförmig geschlossen sind; auch bestehen sie analog den Pleuren aus kleineren Scleriten, die gesondert und locker mit den übrigen verbunden oder gruppenweise vereinigt sind; weiterhin liegt die Coxa teilweise im Niveau der Pleure; was jedoch die Aufrichtung der unteren Teile der Coxa anbetrifft, so ist sie sekundär, und ihr ursächlicher Zusammenhang mit der Faltenbildung der Coxa ist nachzuweisen. Coxa und Trochanter sind also Pleurenderivate, was auch durch die intersegmentalen Muskeln der Coxa weiterhin bewiesen wird. Der Schluß ist auch für den Trochanter in vollem Maße gültig, da der Trochanter von *Scolopendra* während der Entwicklung sich von der Coxa absondert³ und auch die obere Coxotrochanteralmembran sich als ein Komplex von degenerierten Scleriten offenbart (Fig. 1 *pls*). Die scharfe Grenze, die Verhoeff zwischen Coxa und Trochanter zieht, ist also durchaus unberechtigt⁴.

Die *Chilopoda anamorpha*, *Lithobius* und *Scutigera* stellen im Vergleich mit *Scolopendra* weitere Stadien einer progressiven Absonderung der Beinglieder von der Pleure und eines Längenwachstums der Coxa und des Trochanter dar, was insbesondere für die Vorderfläche der Coxa gilt. Hand in Hand damit verlieren die Sclerite der beiden Beinglieder ihre Selbständigkeit unter Schwinden der Scleritgrenzen. Von den Coxascleriten behaupten ihre Selbständigkeit bei *Lithobius* sowohl wie bei *Scutigera* das Grenzsclerit und das hintere Sclerit des unteren Halbringes. Der Trochanter von *Lithobius* besteht aus drei Stücken — dem distalen soliden Trochantering und den zwei proximalen Arcus, von denen der Arcus inferior

³ Siehe Heymons, Die Entwicklungsgeschichte der Scolopender Zoologica H. 33. 1901, S. 53; vgl. auch Филиппченко Развитие изотомы 1912, стр. 55; auch Verson: Die nachembryonale Entwicklung der Kopf- und Brustanhänge von *Bombyx mori*. Zool. Anz. Bd. XXVII. 1904, S. 433.

⁴ Weiteres darüber in meinem nächstens erscheinenden Artikel über die Genese des Beines bei Ateloceraten.

das Homologon von tr_5 von *Scolopendra* darstellt, was aus der Anheftung an den Arcus inferior des Depressor trochanteris zu ersehen ist. Bei *Seutigera* stellt der Trochanter einen soliden Ring — Folge einer völligen Verwachsung der Trochantersclerite — dar. Da bei Hexapoden auch Fälle von zusammengesetzten Coxen und Trochanteren vorkommen, so hat das über die Herkunft der beiden Glieder in Betreff der Chilopoden Gesagte seine Gültigkeit auch für die genannten Glieder der Hexapoden; diesbezüglich ist nämlich der zweiteilige Trochanter bei Odonaten, Trichopteren und bei *Tenthredo* (es wird damit nicht das sogenannte »Strictum femoris« gemeint), auch der zweiteilige Trochanter der Diplopoden⁵ in Betracht zu nehmen: dieser zweiteilige Bau des Trochanters von Hexapoden und Diplopoden ist auf die zweireihige Anordnung der Trochantersclerite von *Scolopendra* und *Lithobius* zurückzuführen. Es ist möglich, daß die Erhaltung des zweiteiligen Trochanter in einem ursächlichen Zusammenhang mit der Fähigkeit zur Autotomie der Beine steht; diese Vermutung findet ihre Begründung in den Befunden bei *Scolopendra* und *Lithobius*; bei der Autotomie der Beine bleibt bei *Scolopendra* das tr_5 ganz entsprechend dem Arcus inferior von *Lithobius* mit der Coxa in Zusammenhang, während sämtliche übrigen Trochanterstücke abbrechen⁶. Die zweireihige Anordnung der Trochantersclerite bei Chilopoden, die im Einklange mit dem zweiteiligen Trochanter der Hexapoden steht, spricht zugunsten der Homologie der Beinglieder im Sinne älterer Autoren (nicht im Verhoeffschen Sinne): Die Präfemurtheorie von Verhoeff ist also auch auf Grund des Trochanterbaues der Chilopoden zu verwerfen.

⁵ Der basale Teil eines solchen entspricht dem Trochanter von Verhoeff, Coxa II von Börner, auch Komplementärring genannt.

⁶ Was auch Verhoeffs Telopoditbegriffe widerspricht.